はじめに

本講座は，生物を学ぶ人に向けた，基礎的な生命現象の理解と知識の習得を目標とした講座です。

本講座では，生物の内容全体を大きく５つに分けて扱います。

まず，生物が進化してきた過程やその原理を学びます。すべての生物は共通の祖先に由来し，長い時間をかけて多様な環境に合わせて進化してきました。その結果が，生物がもつ共通性と多様性という二面性に表れています。進化を学ぶことは，生物のさまざまな側面の土台を学ぶことになります。

次に，生物の物質としての側面に注目して，細胞やタンパク質，代謝について扱います。生物がどのようなモノでできているのか，“生きる”ためには体のなかでどのような反応が起こっているのか，これらを学んでいきましょう。３つ目には，遺伝子と発生について扱います。DNA が“遺伝子”として働くことは知っているかもしれませんが，化学物質である DNA によって生物の特徴がどのように決定していくのか，その過程を学んでもらいます。４つ目には,生物の環境応答を扱います。生きていくためには外の世界を感知し，適切な反応を返す必要があります。この仕組みについて，動物と植物のそれぞれの特徴を知ってもらいます。最後に，生態系の内容を扱います。生態系を構成する要素と，それらの関係性について勉強していきましょう。

自分自身がどのような存在であるのか，その答えに対するアプローチにはさまざまなものがありますが，その手段の一つとして「自分自身の生物としての側面」を知るというものもあります。生物の科目では，全体を通じて，生き物とはどういう存在であるかを学習していきます。そこで学ぶ内容は，皆さんに無関係なものではなく，きっと自分自身を理解するための材料になってくれるでしょう。

ぜひ，生物の勉強を通じて，自分のこと，身近な生物のことに興味をもってください。興味をもつことこそが，一番の勉強のコツです。その一助となれることを楽しみにしています。

牧島　央武

講座の受け方

受講対象

主に「生物」を初めて学ぶ人

講座の構成

各 PART は「講義」「演習問題」「確認テスト」で構成されています。

- **講義**　基本的な知識や重要事項を短い動画で学びます。
- **演習問題**　短い動画を見て，講師と一緒に問題を解きましょう。
- **確認テスト**　授業で学んだ内容を，異なる問題で復習しましょう。

学習の流れ

- **予習**　基本的に不要です。
- **授業**　「講義」と「演習問題」の動画で学びましょう。
- **復習**　授業で学んだ内容を，確認テストで復習しましょう。

テキストの使い方

テキストは重要なところを穴埋め形式にしてあります。授業を受けながら，色ペンなどで埋めていき，復習の際にはそこを中心に確認していくとよいでしょう。

第 8 講　DNA の構造と複製

PART1　DNAの構造

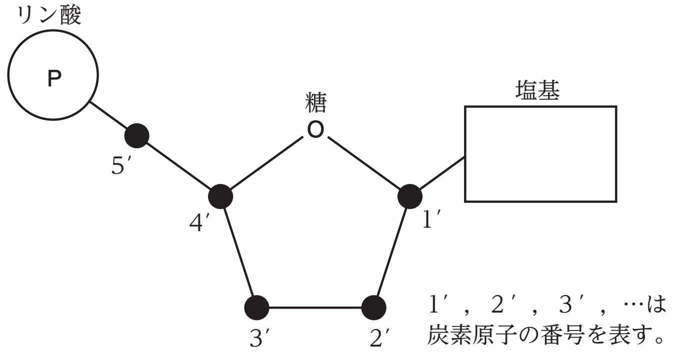
目標
- 核酸の構成単位であるヌクレオチドの構造を理解する。
- DNA の二重らせん構造を理解する。

Chapter1　核酸の構成単位

生体内では，DNA の情報にもとづいてタンパク質が合成され，そのはたらきによって生物の形質が決定する。タンパク質が合成される過程は，RNA がその情報を媒介している。

DNA や RNA は核酸とよばれ，その構成単位は（　　　　　　　　）である。

◆ ヌクレオチド



構成元素
リン酸：P，H，O
五炭糖：C，H，O
塩基：C，H，O，N

	糖	塩基
DNA	デオキシリボース	A，T，G，C
RNA	リボース	A，U，G，C

A：(　　　　　　)　T：(　　　　　　)　U：(　　　　　　)

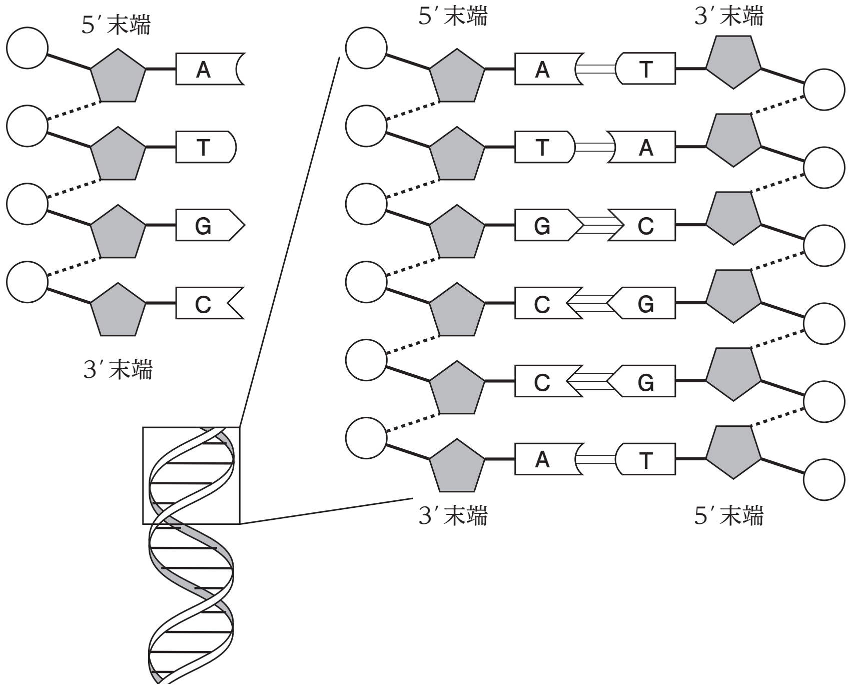
G：(　　　　　　)　C：(　　　　　　)

Chapter2　DNA の構造

◆ 二重らせん構造

DNA の構成単位であるヌクレオチドが多数連結することで，ヌクレオチド鎖ができる。ヌクレオチド鎖には方向性があり，リン酸が残る側を（　　　　　　），その反対側を（　　　　　　）という。

さらに，2 本のヌクレオチド鎖が塩基を内側に向けて（　　　　　　　）で結合することで 2 本鎖 DNA ができる。2 本鎖 DNA において，向かい合う塩基の組み合わせは決まっており，A と T，G と C が向かい合う。この関係性を塩基の（　　　　　　）という。2 本鎖 DNA におけるヌクレオチド鎖は方向が逆になるように向かいあっており，さらにらせん状にねじれることで，（　　　　　　　　）構造をとる。

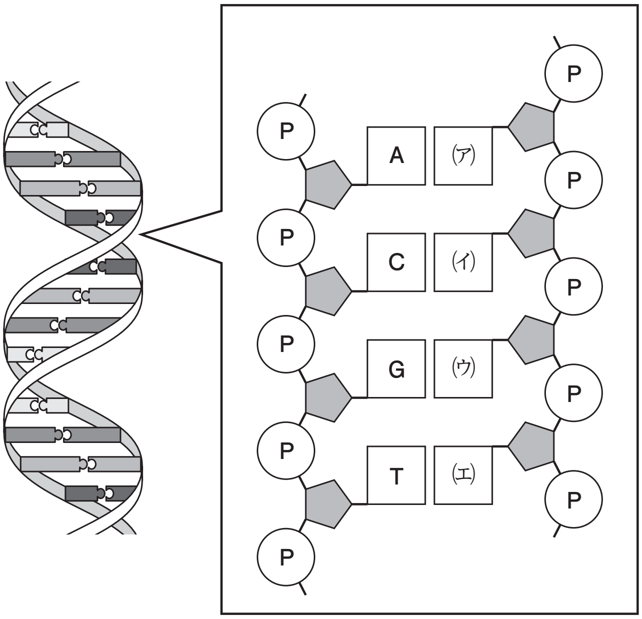


まとめ

・DNA は，リン酸と糖，塩基でできたヌクレオチドが構成単位となっている。
・DNA の二重らせん構造では，相補的な塩基が向かい合っている。

Chapter3　演習問題

問　図は，DNA の模式図である。



(1)　DNA の 2 本の鎖がねじれた構造を何とよぶか。

(2)　図のⓅが示す化合物の名称を答えよ。

(3)　図の が示す化合物の名称を答えよ。

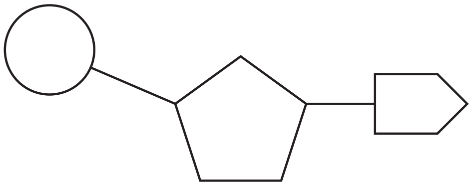
(4)　図の A，C，G，T，それぞれの塩基の名称を答えよ。

(5)　図の A，C，G，T の対になる塩基，(ア)，(イ)，(ウ)，(エ)の種類を，A，C，G，T の記号を用いて答えよ。

< Note >

第 8 講　PART1　確認問題

問 1　生物が個体として存在し，生命活動を営むのに必要な情報を遺伝情報といい，親から子へ，細胞から細胞へと伝える担い手（物質）を遺伝子という。遺伝子の本体は DNA で，DNA の情報にもとづいてタンパク質が合成される。DNA や RNA は（　ア　）とよばれ，その構成単位を (a)ヌクレオチドという。次の図は，DNA を構成するヌクレオチドを模式的に表したものである。



（　イ　）

(1)　文中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① ヌクレオシド　　② 脂質
③ 炭水化物　　④ 核酸

(2)　下線部 (a) について，ヌクレオチドを構成する塩基のうち，DNA にはなく RNA にのみ存在する塩基として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① アデニン　　② チミン
③ グアニン　　④ ウラシル

(3)　図中の（　イ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① リボース　　② デオキシリボース
③ リン酸　　④ 塩基

問２　ヌクレオチドは，糖とリン酸の部分で次々とつながって，鎖状のヌクレオチド鎖をつくる。ヌクレオチド鎖には方向性があり，リン酸側の末端は（　ア　）という。

さらに，２本のヌクレオチド鎖が塩基を内側に向けて，(a)相補的な塩基どうしが（　イ　）で結合することで，２本鎖DNAができる。２本鎖DNAにおけるヌクレオチド鎖は，方向が逆になるように向かい合っており，さらにらせん状にねじれることで，二重らせん構造をとる。

(1)　文中の（　ア　）に当てはまる語句として適当なものを，次の①，②のうちから一つ選べ。

①　3′末端　　②　5′末端

(2)　下線部 (a) について，相補的な塩基の組み合わせとして最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　AとC　　②　AとT　　③　AとG

(3)　文中の（　イ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　水素結合　　②　ジスルフィド結合

③　ペプチド結合　　④　高エネルギーリン酸結合

テキスト解答

第８講　DNAの構造と複製

PART1　DNAの構造

⑴　二重らせん構造

⑵　リン酸

⑶　デオキシリボース

⑷　A：アデニン　C：シトシン　G：グアニン　T：チミン

⑸　㈠ T　㈡ G　㈢ C　㈣ A

PART2　DNAの複製

⑴　ア：④　イ：②　ウ：⑦　エ：⑨　オ：⑧

⑵　酵素A：②　酵素B：⑤　酵素C：③

⑶　③

確認問題解答

第 8 講　PART1　確認問題　解答

問 1

⑴　④

解説：

DNA も RNA もともに核酸に分類され，DNA はデオキシリボ核酸，RNA はリボ核酸という。

⑵　④

解説：

DNA の塩基には A（アデニン），T（チミン），G（グアニン），C（シトシン）が，RNA の塩基には A，U（ウラシル），G，C がある。

⑶　②

解説：

ヌクレオチドはリン酸，糖，塩基からなり，DNA の糖はデオキシリボースで，RNA の糖はリボースである。

問 2

⑴　②

解説：

ヌクレオチド鎖には方向性があり，リン酸側の末端を 5′ 末端，その反対側を 3′ 末端という。

⑵　②

解説：

2 本鎖 DNA において，向かい合う塩基の組み合わせは決まっており，A と T，G と C が向かい合う。この関係性を塩基の相補性という。

(3)　①

解説：

2 本のヌクレオチド鎖が塩基を内側に向けて水素結合で結合することで，2 本鎖 DNA ができる。